



UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

Pusat Penerbitan Universiti (UPENA)



Pusat Pemikiran &
Kefahaman Islam

Jurnal CITU

Centre for 
Islamic Thought and Understanding

Jilid 2 No. 1

Januari 2006

ISSN 1823-6146

Pemeriksaan Integriti Akademik di Kalangan Warga UiTM:
Teras Pencapaian Kecemerlangan Universiti Bertaraf Dunia

Musa Ahmad
Roziha Janor

Konsep dan Falsafah Pendidikan Islam

Halipah Hamzah

Kesejajaran Etika Keilmuan Menurut Al-Ghazālī dalam
Pembinaan Masyarakat Islam Hadhari

Azizah Zakaria
Azizon Salleh

Adab dan Akhlak Islam dalam Pendidikan Islam:
Satu Kajian Kes di Selangor

Asmawati Suhid

Sumber Sains dan Teknologi Islam

Rukiah Mohamad

Kefahaman Terhadap Falsafah Sains Islam Sebagai Pencetus
Perkembangan Sains dan Teknologi: Satu Tinjauan Awal

S. Salahudin Suyurno

Towards Actualizing the Power of Knowledge in Religions

Siti Fatahiyah Mahamood

Cabaran Keberkesanan E-Learning: Etika Tawhidik
Sebagai Solusi

Mohd Nor Mamat

Program Pengajian Islam Sepanjang Hayat di Institut
Pengajian Tinggi di Malaysia (IPT): Kajian Perlaksanaan di
Universiti Malaya (UM) dan Kolej Dar al-Hikmah
(KDH), Kajang

Nurhidayah Muhd Hashim
Siti Khadijah Abd Manan

Penghayatan Terhadap Konsep *al-Sadaqah* di Universiti
Teknologi MARA (UiTM), Shah Alam

Ghafarullahuddin Din
Mohd. Radzi Othman
Nazrudin Hashim

Development of the Legal and Regulatory Framework for the
Islamic Banking System in Malaysia

Muhamad Rahimi Osman

Kefahaman Terhadap Falsafah Sains Islam Sebagai Pencetus Perkembangan Sains dan Teknologi: Satu Tinjauan Awal

S. Salahudin Suyurno

Abstrak

Falsafah Sains Islam menjadi pencetus kepada munculnya banyak kajian dan penemuan dalam bidang sains. Islam merupakan sebuah agama kemajuan yang mengarahkan penganutnya mencintai dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan. Falsafah Sains yang berpandukan al-Quran dan al-Sunnah berjaya memimpin umat Islam menjadi umat cemerlang dan terbilang dalam segenap segi. Sains dan Teknologi merupakan bidang keperluan manusia, justeru itu jika ditinjau dari sudut sejarah perkembangan ilmu sains dan teknologi, dunia hari ini pasti mengakui sumbangan besar yang telah diberikan oleh umat Islam terdahulu. Islam melihat sains dan teknologi sebagai satu keperluan manusia. Ia berupaya melicinkan lagi perjalanan hidup mereka. Sains dan Teknologi yang dipandu berjaya melicinkan lagi kefahaman manusia terhadap konsep kejadian dan tujuan mereka diciptakan.

Introduksi

“Tidakkah kamu perhatikan bahawa Allah memudahkan untuk kemudahanmu apa yang ada di langit dan di bumi, dan telah memudahkan untuk kegunaan kamu apa yang ada di langit dan di bumi, dan telah melimpahkan kepada kamu nikmat-nikmatNya yang zahir dan batin”

(Luqman 31: 20)

Dari ayat di atas lebih jelas, bahawa alam yang dicipta Allah SWT ini adalah tertaluk kepada hukum-hukum tertentu dan apa sahaja yang ada di langit dan di bumi adalah hak Allah untuk kemudahan dan kegunaan

manusia. Islam tidak terbatas kepada hubungan manusia dengan Tuhan, bahkan merangkumi semua aspek kehidupan. Ini termasuklah dari sudut teknologi. Teknologi dibangunkan dan dimajukan demi memelihara dan meningkatkan kualiti kehidupan kerohanian. (Osman Bakar 1992: 15)

Suatu kenyataan yang telah diakui oleh Barat sendiri ialah peranan yang dimainkan oleh Islam dalam memperkenalkan sains ke Eropah melalui universiti-universitinya di Andalus, Sepanyol pada abad ke-13M. Ketika itu umat Islam telah mendahului bangsa lain dalam tamadun ilmunan, kebendaan dan kemanusiaan. Sedangkan Eropah masih dalam suasana malap. Ini jelas dapat dilihat di Cordova bandar umat Islam sudah diterangi dengan lampu-lampu awam di jalan-jalan rayanya. Pencapaian ketamadunan peringkat tinggi oleh orang Islam amat jauh ke hadapan ibarat langit dengan bumi kerana Eropah terlalu jauh tertinggal di belakang.¹ Oleh itu umat Islam hari ini, harus sedar terhadap tuntutan memajukan diri mereka dalam dunia sains dan teknologi, lebih-lebih lagi dalam era maklumat yang juga disebut sebagai era siber. (Mokhtar Ahmad 2002: 2) Ia adalah keperluan semasa dan akan datang.

Asas Falsafah Sains Islam

Al-Quran tidak menghalang manusia berfikir dan berfalsafah, bahkan ia menggalakkan untuk berteori/falsafah dan membuat kajian tentang hakikat sesuatu. Al-Quran telah menyebut beberapa asas falsafah sains dengan jelas antaranya ialah:

- a. Ontologi (Teori Kewujudan): perbincangan tentang tabiat, hakikat wujud juga berkaitan dengan metafizik
- b. Epistemologi (Teori Keilmuan): pengkajian tentang asas-asas kefarduan, natijah, persoalan yang berhubung kait dengan sumber-sumber ilmu, sifat-sifat ilmu dan lain-lain.
- c. Aksiologi (Teori Nilai): Pengkajian tentang nilai-nilai [etik, estetik, mantiq dan metafizik], manakala persoalan teras yang bincangkan ialah persoalan berhubung dengan nilai yang mutlak dan yang nisbi. (Zulekha Yusoff 1997: 67)

Kedudukan dan Peranan Sains dan Teknologi dalam Islam

Islam melihat sains dan agama itu suatu yang bersifat bersepadu. Sains tidak mampu dipisahkan daripada nilai-nilai keagamaan. Agama menjadi pengawal kepada segala perlakuan manusia termasuklah dalam bidang sains dan teknologi. Islam melihat sains sebagai satu perkara yang amat penting kerana dengan sains dan teknologi manusia berupaya:

- a. Menenal Tuhan (Allah)
- b. Menegakkan hakikat kebenaran
- c. Membawa manusia kepada sifat tafakkur dan dapat mengenali Allah
- d. Membantu manusia memenuhi keperluan material
- e. Membantu manusia dalam pelaksanaan Syari'at.
- f. Menjaga keseimbangan dan keharmonian alam. (Zulekha Yusoff 1997: 23)

Sumbangan Islam dalam Perkembangan Sains dan Teknologi

Orang Islam yang memahami dan menghayati konsep tamadun keilmuan sebenarnya merupakan pengasas sebenar dalam kaedah percubaan sains dalam ilmu pengetahuan moden. Pakar-pakar Ilmuan Islam telah memberikan sumbangan yang besar kepada sumbangan perkembangan sains. Catatan sejarah menjelaskan di zaman kegemilangan Tamadun Islam, masyarakat Islam sendiri telah membina satu tradisi sains yang merupakan salah satu faktor utama yang mendorong kelahiran dan pertumbuhan sains moden di Eropah. Sains Islam telah memperolehi kejayaan yang cemerlang dalam semua bidang sains termasuklah biologi, kimia, astronomi dan lain-lain lagi.

Umat Islam Sepanyol contohnya telah menjadi teladan kepada masyarakat Eropah. Sebagai sebuah negara yang bertamadun tinggi dan berilmu, kemajuan dalam bidang seni, sastera dan sains di Sepanyol tidak ada tolok bandingnya di seluruh Eropah. Penuntut-penuntut datang dari semua pelosok dunia termasuklah dari Perancis, Jerman dan England untuk mendapatkan ilmu pengetahuan yang hanya ada di bandar-bandar negara orang Islam seperti di Sepanyol. Dalam bidang matematik, ilmu falak, sains hayat, sejarah, falsafah dan undang-undang semuanya hanya dimonopoli dan dikuasai oleh Sepanyol.²

Sains ialah ilmu pengetahuan yang tersusun dan sistematik, yang dapat diuji dan dibuktikan kebenarannya. Ia mengandungi aspek-aspek peninjauan yang digalakkan oleh al-Quran. Dalam Tamadun Islam secara simboliknya, alam tabii dianggap sebagai sebuah kitab terbuka ciptaan Allah. (Abdul Rahman 1995: 179) Antara bidang-bidang yang telah diterokai oleh umat Islam terdahulu ialah:

Ilmu Botani

Minat komuniti saintis Islam dalam mengkaji botani tidaklah disebabkan oleh faktor botani itu sendiri, tetapi lebih dirangsang dan didorong oleh faktor-faktor luaran, iaitu untuk kepentingan sains perubatan dan keperluan sains pertanian. Oleh itu botani dan farmakologi telah berkembang di bawah tajuk yang sama dan maju secara tidak berasingan. Kerja penyelidikan ahli sains Islam tentang botani bermula pada abad ke-8 Masihi dengan terbitnya buku karangan Jabir Ibn Hayyan mengenai botani dan pertanian. Nama-nama lain yang turut berperanan di dalam perkembangan ilmu botani ini termasuklah seperti Abu Nadr Ibn Shumayl, Abu Zayd al-Ansari dan Ibn Sikkat Abu Said al-Asmai. (Ahmad Fauzi Morad 1997: 128)

Ilmu Zoologi

Kerja-kerja terawal zoologi Islam dalam mengkaji haiwan bermula pada abad ke-8 Masihi. Bentuk kajian yang dilakukan lebih memberikan tumpuan kepada unta dan kuda, terutama sekali aspek pembiakan binatang-binatang tersebut. (Ahmad Fauzi Morad 1997: 129) Pada abad ke-9 terdapat banyak nama-nama besar dalam bidang pengkajian zoologi Islam termasuklah Abu Nadr, Ibn Shumayl al-Asmai', Ibn al-Farabi, Ibn Salman dan Ibn Hatim. Contoh penulisan yang merujuk kepada kajian zoologi ialah kitab al-Hayawan oleh al-Jahiz, Uyun al-Akbar oleh Ibn Kutaibah dan Hayat al-Mawat al-Kubra karangan al-Damiri.

Ilmu Biologi

Sains biologi merupakan suatu bidang ilmu yang bersangkutan dengan benda-benda hidup. Pemahaman asas mengenai habitat, kelakuan dan pengkelasan haiwan dan tumbuh-tumbuhan telah dikaji dan dicatat oleh orang-orang Islam sejak zaman Bani Umaiyah. Pada zaman tersebut mereka berminat di dalam pembiakan kuda dan unta, sehubungan dengan

itu mereka berjaya menghasilkan suatu penemuan asas untuk memulakan kajian dalam bidang zoologi dan biologi biak-baka.

Bidang Botani

Bidang ini telah menarik minat dan menjadi perhatian khusus pakar sains Islam kerana kepentingan tumbuh-tumbuhan dan hasilnya dalam perubatan amat diperlukan oleh masyarakat Islam ketika itu. Al-Riyasa Ibn Jarit (meninggal 1193M), menulis mengenai limau dan rubab dan penggunaannya. Al-Ghafiqi dari Cordava telah berjaya mengelaskan tumbuhan yang dikutip dari Sepanyol dan Afrika dengan nama Latin dan Berber. Beliau telah menerbitkan sebuah buku tentang tumbuh-tumbuhan dan 50 buah jenis pokok buah-buahan telah dijadikan rujukan oleh pakar-pakar lain selepasnya.

Al-Nabati menjalankan penyelidikan yang meluas sehingga ke Sepanyol, Afrika Utara, Arabia dan Lautan Merah dan menghasilkan *al-Rihlah*, yang menceritakan tentang tumbuhan-tumbuhan yang dijumpainya. Murid beliau al-Baitar telah menyusun sebuah buku yang menyenaraikan 1,400 jenis dadah yang diproses daripada binatang, tumbuh-tumbuhan dan bahan-bahan galian. Karyanya *al-Mughnī fī al-Adwiyah al-Mufradah* dan *al-Jāmi' fī al-Adwiyah al-Mufradah* paling berpengaruh dibidang farmakologi. Sebahagian karya ini diterjemahkan ke dalam bahasa Latin, Perancis dan Jerman.

Di kota besar seperti Cordava, Baghdad, Kaherah dan Fez terdapat beberapa taman bunga yang cantik dan indah, menurut Sarton pencapaian umat Islam jauh lebih dari bangsa Yunani. Asma'i dari Basrah (739-783M) telah menulis beberapa buah buku seperti "*Kitāb al-Ibil, Kitāb al-Khail, Kitāb al-Wuhūsy, Kitāb al-Sya'*" (mengenai biologi haiwan) dan *Kitāb al-Khalq al-Insān*" yang terakhir mendedahkan mengenai anatomi manusia. Al-Jahiz telah mengkaji lebih dari 350 jenis haiwan, dan menghasilkan "*Kitāb al-Hayawan*". Kitab ini menyentuh tentang psikologi haiwan, persaingan antara haiwan-haiwan untuk kehidupan dan adaptasi kepada alam sekitar. Al-Damiri telah menghasilkan "*Hayat al-Hayawan*" dan dicetak beberapa kali di Kaherah, sebahagiannya diterjemahkan ke Bahasa Inggeris oleh A.S.G. Jayakar.

Ilmu Astronomi

Astronomi dapat diertikan sebagai ilmu tentang agihan, pergerakan dan ciri cakerawala dan bintang. Ia berasal dari perkataan Yunani

“astro” yang memberi makna perihal bintang. (Abdul Rahman Nawas et. al.1995: 191) Ia merupakan salah satu cabang ilmu yang tertua di kalangan ilmu sains. Sejarah pertumbuhan ilmu ini sebenarnya telah diasaskan oleh pakar Islam. Pengesahan dari al-Quran ke atas Ilmu Bintang serta kecenderungan orang Arab kepada ilmu ini menjadikan satu dorongan yang kuat kepada kajian terperinci tentang astronomi.

Sumbangan Tamadun Islam dalam bidang ini bermula apabila Muhammad Ibn Ibrahim al-Fazari menterjemahkan sebuah buku astronomi dari India bertajuk “*Siddharta*” ke Bahasa Arab pada tahun 155H/771M. Seterusnya beliau menterjemahkan pula “*Jadual Pahlavi*” yang diberi nama “*Zij*”. Diikuti pula penterjemahan karya-karya astronomi berbahasa Yunani.

Antara saintis-saintis Islam yang berjaya mengkaji ilmu astronomi terdiri daripada Yakub Ibn Tariq, al-Khawarizmi, al-Battati, al-Farghani, al-Suffi, al-Biruni, al-Tusi dan Umar al-Khayyam. Balai cerap telah banyak dibina di kawasan wilayah Islam. Antaranya Jundishapur, Baghdad dan Tadammur. Terdapat juga balai cerap di Kaherah, Isfahan, Malaga, Almeria, Samarqand dan di bandar-bandar Islam yang lain. Balai-balai cerap tersebut dilengkapi berbagai peralatan astronomi, antaranya termasuklah astrolab yang membolehkan jarak antara sesuatu bintang diukur, pengukuran paksi bumi dan luas bumi. Alat ini juga boleh digunakan untuk mengira latitud matahari dan bintang-bintang di galaksi. Hasil pembinaan balai cerap juga dapat membantu pengkajian bagi menentukan arah kiblat yang tepat walau berada di mana sahaja kita berada di dunia termasuk di Malaysia.

Kesempurnaan ilmu astronomi dalam Islam ini dapat dilihat bagaimana Allah menjelaskan tentang bintang:

“Dan Dialah yang telah menjadikan bintang-bintang bagimu, agar kamu menjadikannya sebagai petunjuk dalam kegelapan di barat dan di timur.”

(al-An’am 6: 97)

Banyak ayat-ayat al-Quran yang menjelaskan ciri-ciri ilmu astronomi seperti dalam surah Ali-Imran 3: 190, surah al-Anbiya’ 21: 33, surah Yasin 36: 40, juga dalam surah al-Furqan 25: 61.

Pada awal kurun ke-2 lagi, orang Islam sudah mengenal ilmu astronomi India daripada terjemahan Ibrahim al-Fazar dan Yaaqub ibnu al-Tariq. Satu daripada hasil terjemahan tentang astronomi peringkat awal ialah *Sinhind* yang mengasaskan parameter dan cara menghitung daripada India.

Khalifah al-Ma'mun telah membina sebuah balai cerap di Baghdad dan juga di Gunung Gasayun di Kota Damsyik. Para sarjana astronomi daripada pusat ini telah berjaya membuat perhatian yang sistematik terhadap pergerakan planet-planet di langit dan juga telah berjaya membuktikan secara tepat unsur-unsur yang terdapat di dalam "*Almagest*". Iaitu tentang garis gerak yang tidak berperaturan dari garis edar matahari, perubahan-perubahan yang menjadi penyebab equinoks muncul lebih cepat dan tepat.

Nasiruddin al-Tusi merupakan ahli astronomi Dinasti Bani Umayyah yang terakhir. Beliau berkhidmat sebagai pengarah di Pusat Kaji Bintang Umayyah yang dibina oleh Hulagu Khan. Di sinilah beliau menyusun jadual astronomi yang diberi nama "*al-Zij al-Ilkhani*" yang dikatakan sebagai tanda penghormatan beliau kepada Hulagu Khan, karya beliau termasyhur di seluruh Asia dan China.

Abu Ishaq Ibrahim Ibn Yahya al-Zarqali juga adalah seorang ahli astronomi Andalus. Beliau menyusun Jadual Toledo (*Table of Toledo*) yang memuatkan singkatan-singkatan maklumat geografi yang berasal dari Ptolemy dan al-Khawarizmi. Beliau telah memberikan sumbangan yang amat bermakna di dalam bidang astronomi. Beliaulah yang bertanggungjawab mencipta "*safihah*" sebagai penyempurnaan kepada alat astrolab yang dicipta oleh Mohammad bin Ibrahim al-Fazari.

Terdapat beberapa karya Abu Ma'syar dan al-Khawarizmi telah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada tahun 520H/1126M oleh Adelard of Bath dan telah dijadikan bahan rujukan asas di Timur mahupun di Barat dalam penulisan-penulisan ilmu bumi pada zaman selepasnya. Beliau telah berjaya mengambil alih peranan yang dimainkan oleh daftar-daftar astronomi yang pernah dibuat oleh orang-orang India dan Yunani.

Tamadun Islam juga berkembang subur di sebelah Barat Andalus yang menjadi pusat kegiatan intelektual Islam di Barat telah menghasilkan ramai sarjana dalam pelbagai bidang. Ibn al-Zarqiyali mahir dalam menentukan gerhana matahari dan telah mencipta sebuah kompas untuk menentukan jarak antara bulan dan bumi dan di antara bintang-bintang dan matahari. Umat Islam juga telah berjaya mencipta kompas yang digunakan dalam pelayaran di laut. Dengan itu kegiatan perdagangan dan pelayaran telah berkembang dengan pesat.

Umar Khayyam seorang sarjana yang dikenali dunia luar sebagai penyair Parsi dan pemikir bebas, juga seorang ahli astronomi dan matematik yang menghasilkan taqvim "*al-Tarikh al-Jalili*". Karya beliau telah diterjemahkan ke bahasa Latin pada abad ke-11H/17M. Abu

Jaafar al-Khasizin dari Khurasan berjaya menjelaskan ketidaksejajaran garis edar matahari di bumi ini.

Demikian juga terdapat ramai lagi ahli astronomi Andalus (Sepanyol) seperti Jabir Ibn Aflah yang dikenali di barat sebagai Geber, berasal dari Seville dan merupakan penyusun "*Kitab al-Hay'ah*" (buku astronomi). Nuruddin Abu Ishaq al-Bitruji yang dikenali di barat sebagai Alpatragus, beliau menghasilkan "*Kitab al-hay'ah*". Beliau termasyhur kerana berjaya mengubahsuai serta menghidupkan semula teori homosentrik (mempunyai pepusat yang sama).³

Matematik / Ilmu Hisab

Konsep matematik dalam Islam merupakan ilmu yang berhubung dengan kepercayaan mengesakan Allah S.W.T. Perkataan "*Ahda*" atau "*ahad*" dalam firman Allah merupakan suatu simbol Ilmu Hisab (Abdul Rahman Nawas, et. al, 1995: 186). Sarjana-sarjana Islam telah memberi sumbangan yang amat besar dan bermakna di dalam bidang perkembangan ilmu matematik. Mereka banyak mencipta perkara-perkara baru yang menjadi ilmu matematik lebih mudah dipelajari. Salah satu sumbangan paling besar sarjana Islam di dalam bidang ini ialah memperkenalkan sistem angka baru, termasuklah angka sifar.

Dalam Islam, angka pertama ialah satu (1), bukannya angka kosong atau sifar seperti yang dianuti oleh ahli fikir Barat. Wujudnya satu sebagai angka awal dikaitkan dengan kewujudan Allah.⁴ Manakala pendapat angka kosong sebagai terawal adalah pendapat sekular Barat yang menafikan kewujudan Tuhan sebelum wujudnya alam. (Abdul Rahman Nawas 1995: 186) Sistem angka mula diperkenalkan ke Arab oleh sarjana India bernama Sinhid. Sistem nombor ini telah memainkan peranan yang begitu besar dalam bidang matematik. Tanpa sistem nombor dan angka adalah amat sukar bagi manusia untuk menentukan kuantiti yang difikirkan atau yang diperlukan untuk penjumlahan. Dalam al-Quran banyak ayat-ayat yang menyebut tentang bilangan angka seperti dalam surah al-Nisa' ayat-ayat 10, 11 dan 12 membicarakan tentang pusaka. Ayat-ayat ini menyebut tentang "*nisf*" (1/2), "*rubu*" (1/4), "*thuluth*" (1/3), "*sudus*" (1/6) dan "*thumun*" (1/8). (Abdul Rahman Nawas 1995: 187)

Al-Khawarizmi mempunyai kepintaran mengubahsuai, mereka bentuk dan memperkenalkan beberapa simbol yang sistematik terutamanya angka sifar. Jadual al-Khawarizmi dan "*Habasy al-Habib*" turut membantu mempercepatkan sistem angka India ini terkenal di dunia. Mulai awal

abad ke-5H/11M didapati penggunaan sistem angka baru secara meluas dalam penulisan sarjana-sarjana Islam. Karya beliau dalam bidang matematik yang terkenal ialah "*al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabalah*" telah diterjemahkan ke bahasa Latin dan digunakan hingga abad ke-10H/16M, dan jadikan teks asas yang digunakan di Universiti-Universiti di Barat. Aljabar merupakan nadi ilmu hisab, dunia mengenal sistem nombor yang ada sekarang menerusi buku karya al-Khawarizmi yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada tahun 1120 bertajuk *De Numero Indorum*.

Persaudaraan Pythagoras yang banyak berjasa dalam mengembangkan dan memajukan ilmu sains khususnya sains matematik, merupakan sebuah pertubuhan kerohanian, akademik dan saintifik dengan kecenderungan yang kuat terhadap falsafah. (Osman Bakar 1992: 6)

Tokoh matematik seperti Fibonci, Master Jacob dan Leonardo telah terpengaruh dan menceduk teori matematik al-Khawarizmi dalam kajian mereka. Beliau telah mereka bentuk satu kaedah am untuk mencari punca nyata kepada sebarang persamaan. Kaedahnya *hisab al-khatayan* telah diterjemahkan ke bahasa Latin oleh Gerard of Cremona seterusnya di terjemah ke Bahasa Inggeris. Angka juga dikenali sebagai "*algorismus* dan '*logaritma*" sempena nama al-Khawarizmi.

Umar al-Khayyam telah memajukan lagi pengetahuan penemuan al-Khawarizmi dalam memuatkan pecahan-pecahan, persamaan geometrik dan algebra serta klasifikasi tentang persamaan. Proses mengkaitkan aljabar dengan Geometri telah pun dapat dilihat dengan jelasnya dalam penulisan al-Khawarizmi. Geometri analisis memerlukan tiga peringkat perkembangan iaitu penemuan sistem koordinat, mencantumkan perhubungan antara satu sama lain dalam kaedah aljabar dengan geometri, dan akhirnya menyatakan hubungan dalam bentuk graf. Sejarah Islam Juga telah menempa satu lagi sejarah perkembangan ilmu Hisab di zaman pembangunan Baghdad baru zaman Khalifah al-Mansur (762 T.M). (Abdul Rahman Nawas, et. al.,1995: 186)

Ilmu Perubatan

Mengikut sejarah ilmu perubatan dan pembedahan telah bertunas di Mesir kira-kira tahun 3200 S.M. Sejarah perubatan Arab mencatatkan Harith Ibnu Kaladan sebagai seorang pertama menerima pendidikan daripada Judishapur (Abdul Rahman Nawas, et. al.,1995: 196). Islam telah berjaya melahirkan ramai sarjana yang pakar dan tokoh yang memberi sumbangan dalam ilmu perubatan. Antara mereka termasuklah Jabir Ibn Hayyan

(721-776 T.M), antara karyanya termasuklah Kitab al-Rahman dan Kitab al-Tajmik, Zakaria al-Razi (865-925M) yang menghasilkan "*Kitab al-Hawi*", al-Kindi (Abu Yusof ibnu Ishaq) buku beliau tentang perubatan telah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin bertajuk "*The Books of Optics*". Ammar bin Ali yang menulis "*Kitab al-Muntakhab*", Ibn Sina (al-Qanun fi al-Tibb), Ali Ibnu Abbas al-Majusi (al-Maliki), Ali al-Tabari (Firdaus al-Hikmah), Ibnu Rusyd (al-Kuliyah), al-Baitar yang merupakan pakar terulung dalam ilmu surgery dan Thabit ibnu Qurran yang terlibat menterjemahkan buku bahasa Yunani dan Syria ke dalam bahasa Arab.

Di Baghdad cabang ilmu pengetahuan yang pertama sekali dikaji ialah ilmu kedokteran dan perubatan. Rumah-rumah sakit banyak dibina oleh sarjana Islam. Khalifah Harun al-Rashid (170H/786M – 193H/809M) mendirikan rumah-rumah sakit (Bimaristan) di seluruh negara. Rumah-rumah sakit di Kaherah pada zaman Ibn Tulun telah diasingkan wad lelaki dan wanita. Khalifah Umar Bin Abdul Aziz pula membina hospital khas untuk merawat pesakit-pesakit kusta.

Yuhana Ibn Musawaih telah melakukan kajian mengenai anatomi tubuh manusia. Oleh kerana pembedahan mayat belum lagi dilakukan, beliau melakukan kajian dengan membedah seekor monyet. Dengan pembedahan monyet itu ilmu anatomi mata telah berkembang dengan pesat. Beliau juga turut menghasilkan buku yang bertajuk "*al-‘Asr Maqalat fi al-‘Ain*" yang merupakan kitab tertua yang ditulis secara bersistematik menerangkan kaedah tentang oftalmologi.

Ibn al-Nafis, adalah seorang doktor dan pakar bedah. Beliau telah menghasilkan teknik pembedahan dan perawatan selepas pembedahan. Dalam kajiannya, beliau mendapati darah beredar antara jantung dengan paru-paru. Kajian ini membetulkan kesilapan teori Galen Yunani. Al-Nadhr telah mempelajari ilmu perubatan dari bapanya al-Harith (meninggal 23H), beliau telah membuat pil-pil yang digunakan untuk merawat penyakit kuning.

Di antara pakar bedah Islam terkenal ialah al-Zahrawi (936-1013M) dikenali di Eropah dengan panggilan Abulcasis merupakan pengarang "*Kitab al-Tasrif*" (juga dikenali sebagai Kitab al-Zahrawi) dan Ibnu al-Quff (1233-1286M) pengarang "*Kitab al-Umbda*". Mereka telah menggunakan pelbagai peralatan surgery rekaan sendiri dan telah mendiskripsikan ilmu ini dengan jelas hinggalah karya-karya mereka dijadikan buku teks di Eropah untuk beberapa abad lamanya.

Ilmu Kimia

Ilmu kimia sering ditakrifkan sebagai suatu ilmu berkenaan dengan penukaran sesuatu benda kepada benda lain, khasnya penukaran logam murah kepada perak atau emas atau sebagainya yang lebih berharga. Bidang kimia yang dipelopori orang Islam mencapai kemuncaknya dengan cepat dalam abad ke-8 dengan kemunculan Jabir Ibn Hayyan. (Abdul Rahman Nawas et. al, 1995: 184) Beliau menghasilkan banyak penulisan yang kemudiannya ditambah lagi oleh penuntut-penuntutnya yang menulis mengikut doktrin Jabir. Himpunan hasil penulisan ini dikenali sebagai "*Korpus Jabir*". Di antaranya termasuklah "*Kitāb al-Sāb'īn*" dan kitab "*al-Mīzan*" yang merupakan asas kepada Kimia Latin yang mula berkembang pada abad ke-15M. Jabir al-Hayyan mengemukakan kaedah percubaan sains.

Khalid Ibn Yazid (abad ke-7) merupakan ahli kimia Islam yang paling awal, beliau ialah cucu Muawiyah, Khalifah Umayyah yang pertama. Khalid bukan sahaja mengambil langkah menterjemahkan teks kimia Iskandariah, tetapi beliau sendiri juga menghasilkan penulisan tentang kimia. *Kitāb al-Harārāt* dan wasiat tentang kimia kepada anaknya. Yazid banyak menghabiskan perbelanjaan untuk menghasilkan emas dan mengadakan peralatannya melalui ilmu kimia.

Antaranya kaedah sejatan, penyulingan, pemejalwapan, penghabluran, kaedah oksida logam bakar, percantuman dan turunan. Jabir orang pertama yang mencipta asid galian seperti HNO_3 , H_2SO_4 dan lain-lain. Seorang pengkaji sejarah terkemuka Holmyard, telah mengesahkan fakta bahawa Jabir adalah pengasas dan bapa kepada kimia moden dan dia menegaskan kimia erti kata tidak wujud sebelum Jabir.

Pada awal abad ke-9M, Uthman Ibn Suwayd dari Ahkim, Mesir telah menghasilkan kitab "*Mushaf al-Jamaah*" iaitu sebuah teks kimia latin yang begitu popular pada abad pertengahan dan zaman Renaissance. Ahli Sufi Mesir Dzul al-Nun al-Masri, al-Junid dan al-Hallaj juga menulis tentang kimia.

Al-Kindi (875M) membuat beberapa pengujian tentang suhu dan kondensasi. Dalam bukunya berkenaan kimia pewangi dan penyulingan, al-Kindi menerangkan proses-proses pengeluaran pewangi tiruan. Utarid Ibn Muhammad al-Hasib pula menyusun kitab "*Mānafi al-Ahjar*" yang membicarakan berkenaan dengan sifat-sifat logam.

Muhammad Abu Zakariyya al-Razi (865-925M), menghasilkan "*Kitāb al-Asrār*" dan "*Kitāb Sirr al-Asrār*" serta "*al-Madkhal al-Thalim*" yang masih digunakan oleh para ahli kimia terkemudian kerana al-Rāzī masih mengekalkan bahasa simbol kimia di dalam penulisannya. Sumbangan terpenting al-Rāzī termasuklah pengkelasan benda-benda kepada logam, tumbuh-tumbuhan dan haiwan. Beliau juga memberikan penerangan yang lebih teliti tentang proses pemejalwapan penyulingan, penghabluran, penurasan dan sebagainya. Al-Rāzī juga menerangkan berbagai alat radas pegujian kimia seperti bikar, kelalang, lampu nafta, relau pelebur, dan berbagai lagi. Perjumpaan dan penerangan proses pengasingan dan penceraian ini adalah sangat penting kerana tanpa pengetahuan kepada proses ini adalah amat sukar untuk menyediakan bahan bagi sesuatu pengujian.⁵

Al-Marrākusyī dari Magrib menulis proses kimia dalam bentuk mimpi dalam *Risālat al-Ruhāwiyat*. Berikutnya, dalam abad ke-16M. Bel-Mughus al-Maghribi menghasilkan satu penulisan pendek tentang sejarah kimia dari zaman Nabi Adam hingga kepada zaman Nabi Muhammad SAW untuk menunjukkan bahawa kimia merupakan ilmu warisan yang diwahyukan.

Di Andalus juga terdapat beberapa ramai ahli kimia Islam antaranya Jabir Ibn Aflah. Antara sumbangan beliau di dalam ilmu fizik ialah menemukan asid sulfurik, asid nitrik dan nitro muriatik. Abbās Ibn Firnas telah memperkenalkan teknik membuat kaca dan lain-lain. Dapat disimpulkan bahawa nama-nama besar seperti Uthmān ibnu Suwayd, Dhuil-Num al-Masri, al-Kindī dan al-Rāzī adalah insan berjaya dalam kajian kimia.

Ilmu Kejuruteraan

Falsafah kejuruteraan Islam memberi penekanan kepada prinsip dan konsep memudahkan urusan, memberikan keselesaan dan menyenangkan kehidupan tetapi tidak membawa kepada kealpaan dan kelalaian. Kajian-kajian mutakhir menunjukkan banyak sumbangan sarjana dan jurutera Islam tersebar ke benua Eropah khususnya Andalus (Sepanyol) dan Itali. Dalam bidang kejuruteraan awam, kubah dan menara masjid menunjukkan kefahaman dan kemahiran Islam. Pada zaman pemerintahan Khalifah Umar bidang kejuruteraan awam hidrologi, beberapa buah terusan telah dibina. Terusan yang utama ialah terusan yang menyambungkan Sungai

Nil dan Laut Merah. Pembinaan terusan ini memakan masa selama enam bulan dan panjangnya kira-kira 110km.

Teknologi air bawah tanah diusahakan di Parsi. Bandar Isfahan dikelilingi oleh padang pasir, Sungai Zayandirud mengalir melalui bandar ini. Jurutera-jurutera awam ketika itu telah mengalirkan air sungai ini ke beberapa anak sungai yang digunakan untuk pertanian dan minuman. Teknologi ini telah ditulis oleh Syaikh Bahauddin al-Amili seorang ahli sufi *safavid* yang mahir dalam Matematik dan keagamaan. Bagi negara yang di keliling pasir pembinaan "*qanat*" iaitu sistem pengairan bawah tanah amat berguna kerana dapat mengelakkan pengewapan air.

Rekaan yang dihasilkan berupaya menjimatkan tenaga, memudahkan kerja dan mengurangkan masa, tetapi tidak menyebabkan kemalasan, mengutamakan estetika, tidak membelakangi alam semula jadi serta etika juga amanah terhadap tanggungjawab. Kejuruteraan Islam turut mengekalkan keseimbangan alam semesta, menjaga keharmonian, memelihara keindahan, mementingkan maslahat umum serta memenuhi tanggungjawab sosial.

Rekaan-rekaan yang menarik telah dapat dihasilkan dengan kemahiran dan kefahaman sarjana Islam dalam segala bidang kejuruteraan pada zaman itu apabila dicampur dengan rekaan seni-seni halus. Pada awal abad ke-9M, Khalifah Harun al-Rashid telah menghadihkan sebuah jam air yang sungguh menarik kepada Raja Charlemagne. Pada awal abad ke-8M jurutera-jurutera Islam telah mempelajari teknologi membuat kertas dan mendirikan beberapa buah kilang kertas di Samarqand dan Baghdad sebelum akhir abad ke-8M.

Di Sijistan dan Parsi terdapat beberapa buah kincir angin yang mana orang Islam telah melopori teknologi mendapatkan tenaga dari angin dan kincir angin. Kincir digunakan untuk mengepam air ke dalam tapak pertanian. Teknologi mendapatkan air dan angin telah mendapat perhatian di seluruh dunia dan ia merupakan penggerak utama sehinggalah kuasa tenaga wap diperkenalkan semasa revolusi perindustrian di Eropah. Satu kincir angin boleh mengeluarkan lebih kurang lima hingga sepuluh kuasa kuda.

Al-Biruni (973M – 1048M) adalah peneroka bidang sains tabei Islam yang ternama. Beliau merupakan pengasas teknologi sains sukat setelah berjaya menentukan ketumpatan spesifik kepada sebanyak lapan belas mineral dan batu-batan. Dalam teknologi

perkapalan, jurutera-jurutera Islam telah membina kapal dagang dan kapal laut. Dengan kemajuan orang Islam dalam bidang astronomi, teknologi pelayaran telah dapat membawa pedagang-pedagang dan pendakwah-pendakwah Islam ke seluruh pelosok dunia seperti China ke sebelah Timur dan hingga ke England dan Ireland di sebelah Barat.

Dalam aspek kejuruteraan hidraulik, era teknokrat Islam juga telah menghasilkan banyak peralatan dan perkakas untuk memudahkan kerja dan mengurangkan masa. Sumbangan aspek tersebut misalnya dilakukan oleh Bani Musa. Penggunaan dan fungsi perkakas dan peralatan berkenaan diterangkan dalam kitab al-Hiyal. Ibn al-Razza telah banyak mencipta perkakas dan alat-alat hidraulik dan kegunaan alat-alat tersebut diterangkan dalam bukunya Ma'rifat al-Hiyal al-Hinsiyyah. (Ahmad Fauzi Morad 1997: 131)

Ilmu Geografi

Tokoh-tokoh ilmuan Islam juga telah banyak menyumbang bakti dalam bidang sains geografi. Ilmu geografi merupakan suatu perkara yang amat penting bagi umat Islam, kerana dari ilmu inilah akan dapat diketahui di mana letaknya Makkah yang menjadi kiblat umat Islam dan juga tempat mereka menunaikan fardhu haji. Hasil daripada kesungguhan mereka mempelajari ilmu ini sejak abad ke-1H/7M lagi umat Islam berjaya sampai ke hujung selatan benua Afrika dan bahagian utara pula telah sampai ke Rusia. Buku pertama dalam bidang ini telah dihasilkan pada tahun 273H/851M. Buku ini memuatkan laporan-laporan perjalanan Sulaiman al-Tajir yang berasal dari Siraf ke negeri China dan India. Sulaiman melaporkan bahawa orang China menggunakan cap jari sebagai tandatangan.

Al-Khawarizmi (847T.M) dan Kurdadh-bih (900T.M) merupakan perintis dalam penulisan geografi, aspek-aspek teoritikal dan amalnya. (Abdul Rahman Nawas 1995: 201) Thabit Ibn Qurrah (289H/901M) telah menterjemahkan karya-karya Ptolemy berhubung dengan tempat-tempat di bumi berdasarkan letaknya lotitud dan longitud. Berdasarkan buku-buku terjemahan inilah kemudiannya al-Khawarizmi menyusun bukunya bertajuk "*Surah al-Ardh*". Buku ini merupakan sebuah atlas wilayah kekuasaan Islam. Karya inilah yang menjadi panduan dan dorongan sarjana-sarjana terkemudian menghasilkan buku-buku geografi. Salah seorang sarjana terkemudian yang mendapat manfaat daripada buku ini ialah al-Mas'udi yang hidup pada pertengahan pertama abad ke-4H/10M.

Pada hakikatnya, geografi deskriptif amat berguna kepada agama, tentera dan pemerintah. Para sarjana geografi telah mengembara dan mengumpul maklumat serta fakta daripada raja-raja, pegawai-pegawai kerajaan dan orang ramai. Kerja awal dalam bidang geografi ialah tentang topografi, cuaca sumber asli, jalan raya dan negara. Piri Re'is, laksamana tentera laut Turki merupakan pakar tentang kedudukan geografi kawasan pantai Laut Mediteranean. Haji Khalifah juga bekas tentera laut telah berusaha menghasilkan satu Kosmografi berjudul *Word Survey* namun tidak sempat disiapkan. Karya ini dikatakan diasaskan kepada *Atlas Mina* karangan Mercator. Ibn Khurdazbih berketurunan Parsi telah menghasilkan sebuah buku geografi yang amat bernilai pada tahun 232H/ 846M yang diberi judul "*Kitab al Masalik wa al-Mamalik*". Buku yang bernilai khusus tentang topografi ini dikatakan merupakan karya pertama dalam bidang ini yang ditulis secara bebas. Ia telah dipergunakan oleh Ibn Faqih, al-Maqdisi, Ibn Hawqal dan penulis-penulis geografi lain pada masa selepasnya. Ibn Haykal al-Biruni, Idrisi dan Ibn Batutah merupakan nama besar dalam bidang kajian geografi Islam.

Ilmu Geologi

"Dan bumi sesudah ia dihamparkanNya. Ia memancarkan daripadanya mata airnya, dan menumbuhkan tumbuh-tumbuhannya. Dan gunung-gunung dipancarkanNya dengan teguh. Semua itu untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakanmu"

(al-Nāzi'āt 79: 33)

Ayat di atas menerangkan geologi merupakan salah satu bidang yang menyatakan tentang kebesaran Allah mengubah bentuk permukaan atau lapisan dan kegunaan gunung-ganang kepada manusia sebagai sumber dan storan air. Pengkajian geologi berlandaskan berbagai aspek mengenai bumi iaitu dari struktur dan kandungannya. Ahli-ahli geologi meneliti kandungan dan struktur batuan, bahan-bahan mineral, tenaga serta sumber alam yang lain di bumi, dan juga proses-proses fizik, kimia serta biologi yang telah dan akan berlaku di permukaan atau dalam bumi. Dalam konteks yang lebih luas ahli-ahli geologi juga mengkaji mengenai bintang, bulan, matahari dan planet-planet lain di dalam cakerawala.

Dalam abad ke-15M Muhammad Ibn Mansur Syirazi telah menulis di dalam bahasa Parsi sebuah buku mengenai batu-batan berharga. Tradisi itu telah disambung pada ke-18M oleh Syekh Ali Hazin. Ahmad Al-

Magribi telah mengaitkan mineralogi, kimia dan perubatan telah berterusan hingga ke hari ini dalam bentuk perubatan desa dan aspek kehidupan seharian. Penulisan tentang mineral oleh para ahli sains muslim juga menarik minat orang-orang Barat. Sektor perlombongan dan kuari juga telah terlebih dahulu diterokai oleh orang Islam sebelum zaman perindustrian. Perlombongan yang biasanya diketahui adalah lombong-lombong yang didapati di Sepanyol. Hasil-hasil dari lombong tersebut termasuklah emas, perak, tembaga, besi dan raksa. Industri perlombongan ini telah diperbaiki oleh orang Islam setelah terbiar di bawah pemerintahan orang Goth: Idrisi, ahli geografi Islam yang termasyhur, telah pernah melawat beberapa lombong dan menulis tentangnya di dalam abad ke-12M. Kuari-kuari di Sepanyol juga kaya dengan batuan marmar dan batuan lain yang digunakan untuk binaan bangunan-bangunan.

Di Cazalla di Evira, sejenis mar-mar putih yang lembut boleh didapati. Ia telah digunakan untuk membuat bekas-bekas, patung-patung dan lain-lain. James Hutton ialah tokoh geologi moden yang mula-mula sekali mengutarakan prinsip proses pertukaran bentuk lapisan bumi adalah sama dari dulu hingga masa akan datang. Penulisan orang Islam menunjukkan kefahaman yang jelas tentang perubahan geologi di bumi.

Ilmu Fizik

Para saintis Muslim telah mengkaji dengan mendalam tentang masalah-masalah asas fizik seperti fenomena tenaga (*force*), daya (*power*), gerakan (*motion*) graviti, kekosongan (*vacuum*), cahaya, bunyi (*sound*) had laju dan sebagainya. Konsep fizik walaupun dipengaruhi orang Yunani sebenarnya diperolehi dan digarap dari mafhum ayat al-Quran yang bermaksud:

“Tidak luput dari pengetahuan Tuhanmu biarpun sebesar zarah (atom) di bumi ataupun di langit. Tidak pula yang lebih kecil dan tidak yang lebih besar dari itu melainkan (semua tercatat) dalam kitab yang nyata (Luh Mahfuz)”

(Yunus 10: 61)

Pencapaian fizik Islam dapat dilihat dari tiga sudut iaitu pencapaian dalam fizik teori, penciptaan alat dan peralatan serta penulisan buku dan risalah-risalah fizik. (Ahmad Fauzi Morad 1997: 122) Perkembangan fizik teori semasa tamadun Islam telah dilakukan oleh beberapa golongan. Golongan yang terkenal ialah ahli-ahli falsafah pripatetik, ahli teologi dan ahli gnostik. Seorang ahli falsafah Turki telah mengkaji tentang bunyi

dalam muzik dalam sebutan gelombang udara. Ibnu Sina telah mengkaji perkara berkenaan halaju bunyi dan cahaya seperti terdapat dalam bukunya *al-Syifa*.

Al-Biruni (973-1048M) seorang pengkritik yang kuat menentang fizik Aristotles. Beliau banyak mengkritik tentang landasan asas fizik Aristotle seperti hipomorfisma, tempat tabei bagi objek di bumi. Beliau menyangkal kewujudan vakum berdasarkan penaakulan, cerapan fenomea tabei dan juga eksperimen. Ketika hidupnya beliau banyak membincangkan dan menganalisis dengan dalamnya akan konsep asas fizik seperti graviti, jirim dan ruang dan gerakan bumi.

Abu Barakbah telah mengkaji masalah pecutan jasad terjatuh dan terluncur. Beliau juga telah memikirkan konsep masa dari sudut lain dengan menimbangkannya sebagai sesuatu yang berhubung dengan sesuatu proses yang akan berlaku dari gerakan translasi sahaja.

Suhrahwadi telah menyediakan asas bagi fizik cahaya. Beliau menyatakan alam dan planet adalah tertakluk kepada daya dan hukum yang sama. Ini tidak asing dari hukum graviti semesta. Eksperimen untuk menentukan gerakan lurus linear bagi cahaya, sifat bayang-bayang, penggunaan kanta dan mengkaji secara matematik tentang fenomena penting dalam optik. Dalam kitabnya yang boleh diterjemah sebagai ritis fizik, beliau telah menulis tentang kajian lanjutannya berkenaan dengan hukum pantulan dari permukaan satah ke permukaan cekung parabola.

Teori muslim yang kekal digunakan hingga ke hari ini seperti teori Ibn Haitham yang mengemukakan bahawa cahaya terpancar dan melantun menghasilkan sudut yang sama secara normal pada permukaan yang melantun cahaya itu dan jenis cahaya yang berlainan bergerak secara lurus.

Kesimpulan

Sains dan teknologi Islam adalah berdasarkan kepada al-Quran dan membenarkan kewujudan Allah, juga menunjukkan terdapatnya pertalian antara semua yang wujud. Tidak hairanlah kita dapati bahawa sarjana Islam pada zaman silam bukan sahaja dapat menguasai pelajaran-pelajaran sains dan teknologi, malahan mereka mampu memikul beban dan tugas yang difardhukan oleh Allah kepada semua makhluk-Nya. Jelaslah pada kita yang sains dan teknologi yang di sumbangkan pada hari ini adalah dipelopori dari sarjana-sarjana Islam dahulu dan bukannya dari orang barat, malah orang barat sendiri menceduk ilmu ini dari Islam.

Umat Islam kini baru sedar betapa bercanggahnya fakta-fakta sebenar dengan apa yang berlaku pada abad kegemilangan tamadun Islam. Umat Islam sekarang telah menjadikan Barat sebagai destinasi terpenting mereka dalam mencari ilmu pengetahuan, terutamanya di dalam bidang sains dan teknologi. Ini kerana Barat telah berjaya mengambil alih peranan yang dahulunya dimainkan oleh negara Islam, iaitu sebagai pemimpin dalam bidang sains dan teknologi.

Menurut Profesor Hamka “Bahawa orang-orang Islam telah takjub dan terpengaruh dengan kemajuan sosial dan teknologi Barat. Faktor ini telah memberikan kesan rasa rendah diri kepada orang-orang Islam sebagaimana mereka merasakan tidak pernah maju selagi mereka masih fanatik di dalam kepercayaan mereka. Sebahagian mereka beranggapan agama mereka sebagai halangan kepada kemajuan, yang merasakan bahawa jika terikat kepada Islam mereka tidak akan maju seperti orang Kristian di Barat”. (Idris Endut “Cabaran Intellektual” *Tasawwur Islam* Jilid 3, 96/97: 17) Justeru itu kefahaman yang tuntas terhadap konsep sains dan teknologi Islam yang didasarkan kepada al-Quran dan al-Hadis mestilah dikembalikan agar Islam dan umat Islam terus cemerlang, gemilang dan terbilang.

Nota Hujung

- ¹ <http://mindarakyat0.tripod.com/2001jul/2001-2230.htm> 2/9/2004
- ² <http://mindarakyat0.tripod.com/2001jul/2001-2230.htm> 2/9/2004
- ³ <http://mindarakyat0.tripod.com/2001jul/2001-2230.htm> 2/9/2004
- ⁴ Tauhid signifies not only the oneness of Allah Who is the Supreme Being but also the uniqueness of all His sublime qualities. Lihat Syed Othman AlHabshi dan Aidit Hj Ghazali, 1994: 8
- ⁵ <http://mindarakyat0.tripod.com/2001jul/2001-2230.htm> 2/9/2004

Bibliografi

Abdul Rahman Nawas, et. al. (1995). *Tamadun Islam*. Kuala Lumpur: Pustaka Hj Abdu Majid.

Ahmad Fauzi Hj Morad dan Ahmad Tarmizi Talib (1997). *Tamadun Islam*. Serdang: Penerbit Universiti Putra (UPM).

Ismail Endut. Cabaran Intelektual. *Jurnal Tasawwur* Jilid 3. 96/97. Melaka: Jabatan Agama Islam Melaka (JAIM).

Ismail Saad (1992). *Pengenalan Tamadun Islam Dalam Ilmu Perubatan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Mokhtar Ahmad (2002). *Komputer, Teknologi Maklumat & Komunikasi (ICT)*. Kuala Lumpur: Saujana Global Sdn Bhd.

Osman Bakar dan Azizah Hamzah (1992). (ed). *Sains, Teknologi, Kesenian & Agama*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.

Syed Othman al-Habshi dan Aidit Hj Ghazali (1994) (ed). *Islamic Values and Management*. Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia (IKIM).

Zulekha Yusoff (1999). *Sains Kesihatan Dalam Tamadun Islam*. Shah Alam: Pusat Pendidikan Islam.

Zulekha Yusoff (ed) (1997). *Sejarah dan Falsafah Sains Islam1*. Shah alam: Pusat Pendidikan Islam.

S. SALAHUDIN SUYURNO, Koordinator Sains Kemasyarakatan
UPENA, UiTM